

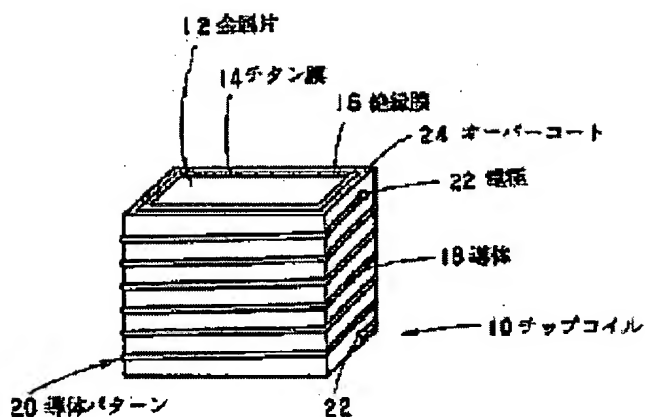
CHIP COIL AND ITS MANUFACTURE

Patent number: JP11283834
Publication date: 1999-10-15
Inventor: AZUMA KOJI; OBARA YOZO
Applicant: HOKURIKU ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- **International:** H01F17/00; H01F41/04
- **European:**
Application number: JP19980100076 19980327
Priority number(s):

Abstract of JP11283834

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chip coil which can be continuously manufactured and is able to easily set the inductance corresponding to a circuit.

SOLUTION: A titanium film 14 is formed on the external surface of a ferromagnetic metallic piece 12, and an insulating film 16 is formed on the external surface of the titanium film 14. Then a spiral thin conductor 14 made of a metallic thin film is provided on the external surface of the insulating film 16. The insulating film 16 is a ferroelectric film consisting of PZT or STO crystal. Electrodes 22 which become contacts for a circuit board are formed at prescribed positions, the both end sections of the conductor 18.

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 8 3 8 3 4

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51)Int. Cl.⁶
H 0 1 F 17/00
41/04

識別記号

F I
H 0 1 F 17/00 G
41/04 C

審査請求 未請求 請求項の数 6

F D

(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-100076

(22)出願日 平成10年(1998)3月27日

(71)出願人 000242633

北陸電気工業株式会社

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

(72)発明者 東 紘二

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72)発明者 小原 陽三

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

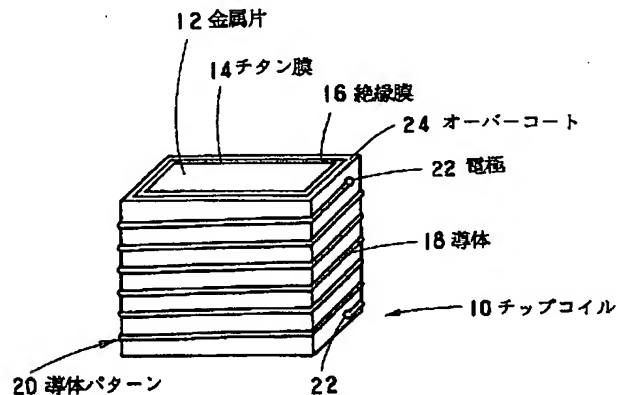
(74)代理人 弁理士 廣澤 勲

(54)【発明の名称】チップコイルとその製造方法

(57)【要約】

【課題】 連続的に製造することができ、回路に対応したインダクタンスを容易に設定する。

【解決手段】 強磁性体の金属片 1 2 の外表面にチタン膜 1 4 が形成され、このチタン膜 1 4 の外表面に絶縁膜 1 6 が形成され、絶縁膜 1 6 の外表面に金属薄膜による螺旋状の細い導体 1 8 が設けられている。絶縁体 1 6 は、P Z T 又は S T O の結晶からなる強誘電体膜である。導体 1 8 の両端部で所定の位置には、回路基板との接点となる電極 2 2 が形成されている。



BEST AVAILABLE COPY

酸ストロンチウム（以下STOと称す）の結晶であり、また導体18は、Cu等の金属薄膜やその他導電性材料からなる薄膜である。

【0009】また導体パターン20の両端には電極22が形成され、この電極22を除く導体18の全面には絶縁性樹脂のオーバーコート24が施されている。オーバーコート24は必要に応じて適宜設ける。

【0010】この実施形態のチップコイル10の導体18の幅は、例えば数 μm 、導体18間の幅を、数 μm ～十数 μm 程度とし、チップコイル10の厚さも数十 μm と非常に薄く設定することができる。

【0011】この実施形態のチップコイル10の製造方法は、長いテープ状又はワイヤ状の金属材料の側面全面に、純チタンや酸化チタン、チタン合金を、真空中でスパッタリングや蒸着等の真空薄膜形成技術によりチタン膜14を形成する。

【0012】次にチタン膜14上に、いわゆる水熱合成法により強誘電体膜の絶縁膜16を形成する。この水熱合成方では、先ず、種結晶膜を形成するため、最初にPb(OR)₂、Zr(OR)₄、Ti(OR)₄を含む強アルカリ溶液に、チタン膜14が形成された長尺の金属材料を浸し、200℃以下、好ましくは100～140℃、2～3気圧程度に設定されたオートクレーブに、溶液とともに入れる。これにより金属材料のチタン膜14と密着性の強いPZT種結晶膜を形成する。

【0013】ここで強アルカリ溶液のRは、Pb(O₂C₁₁H₁₉)₂=(Pb(DPM)₂)、Pb(C₂H₅)₄、(C₂H₅)₃PbOCH₂C(CH₃)₃、Zr(DPM)₂、Zr(t-OC₄H₉)₄、Ti(i-OC₃H₇)₄、Ti(DPM)₂、Sr(OC₂H₄CH₃)₂等の有機金属の有機部組成を示し、適宜選択して用いる。

【0014】次に、PZT結晶膜が所定の厚みを有するように、Pb(OR)₂、Zr(OR)₄、Ti(OR)₄等を含む強アルカリ溶液に金属片12の材料を浸し、200℃以下好ましくは100～140℃、2～3気圧程度に設定されたオートクレーブに入れ、水熱合成反応を起こし、PZT結晶の強誘電体の絶縁膜16を形成する。

【0015】そして、アルカリ溶液から金属材料を取り出し、中和処理を施した後、金属片12の材料の表面に付着した中和処理液等を洗浄除去し、乾燥させる。次に、必要に応じて100～500℃、好ましくは100～300℃で0.5～30時間熱処理し、強誘電体の絶縁膜16を高抵抗化する。そして、この絶縁膜16の全面に銅やアルミニウム等の金属薄膜を無電解メッキにより設け、さらに金属薄膜上にホトレジストを塗布する。

【0016】次にこれらを積層した金属材料を一定速度で上昇させながら、この金属材料を中心として回転するレーザー装置のレーザービームをホトレジストに照射

し、ホトレジストを感光させる。これによりホトレジストの表面に螺旋状の感光層が形成され、この後、溶液等により感光層以外のホトレジストを除去して、露出した部分の金属薄膜をエッチング除去し、螺旋状の導体パターン20を形成し、この導体パターン20に沿った金属薄膜からなる導体18を形成する。

【0017】次に導体18上にあるレジストを除去し、導体18の側面にオーバーコート24を施した後、金属材料を所定の長さに切断し、さらに導体18の両端部のオーバーコート24の一部を除去し、一对の電極22を設け、チップコイル10を形成する。

【0018】なお、導体18上の感光されたレジストは、必要に応じて除去すればよく、レジストの表面にオーバーコート24を施してもよく、オーバーコート24も必要に応じて適宜設ければよい。

【0019】また、上記水熱合成法では、PZT結晶膜以外にも、チタン酸ストロンチウム(STO)結晶膜を強誘電体膜18として形成することができる。この場合も上記と同様に、チタン膜14を有した金属材料に、STOの強誘電体の絶縁膜16を、PZT結晶膜と同様に水熱合成法で結晶膜を形成する。

【0020】この場合、先ずSr(OR)₂等を含む強アルカリ溶液に、金属材料を浸し、200℃以下、2～3気圧程度に設定されたオートクレーブに溶液とともに入れる。ここで強アルカリ溶液のRは、PZT結晶膜形成のときに使用した強アルカリ溶液に含まれる化合物のRと同じものである。これにより、チタン膜14のチタンと密着性の強いSTO種結晶膜を形成する。

【0021】次に、STO結晶膜が所定の厚みを有するように、Sr(OR)₂、Ti(OR)₄等を含む強アルカリ溶液に金属材料を浸し、200℃以下、2～3気圧程度に設定されたオートクレーブに入れ、水熱合成反応を起こし、STO結晶膜を形成する。そして上記と同様に、100～500℃、好ましくは100～300℃で0.5～30時間熱処理を行う。

【0022】そしてこの絶縁膜16の全面に銅やアルミニウム等の金属薄膜を無電解メッキにより設け、さらに金属薄膜上にホトレジストを塗布し、上記と同様に螺旋状の導体パターン20を形成し、螺旋状の導体18を形成する。

【0023】なお、導体18上の感光されたレジストは、必要に応じて除去すればよく、レジストの表面にオーバーコート24を施してもよく、オーバーコート24も必要に応じて適宜設ければよい。

【0024】この実施形態のチップコイル10は、連続的に製造することができ、チップコイル10の長さを変更することで、各機能に対応したインダクタンスを設定できる。また導体18の線が細く小さいため、チップコイル10の大きさも小型で薄く、多層回路基板の中間層に内蔵することも可能である。

【0025】次にこの実施形態のチップコイルの他の実施形態について図3を基にして説明する。ここで、上記実施形態と同様の部材は同一の符号を付して説明を省略する。この実施形態のチップコイル30は、金属片32に中空部34が形成され、この中空部34に鉄芯等の磁性体や圧電体その他の電子素子を收容可能に設けられたものである。これにより、電子素子の收容スペースを有効に利用することができる。

【0026】なおこの発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、使用する各部材の材料、製造方法等は適宜変更することができる。金属片の形状も角柱状以外に、円柱状や、筒状、その他の形状でも良い。

【0027】

【発明の効果】この発明のチップコイルとその製造方法は、長尺の金属材料に連続的にコイルパターンを形成することができ、レーザービームで導体パターンを設定するので、導体の線が細くすることができ、相対的な移動速度を変化させることにより、導体間の幅を容易に変更できる。

【0028】また連続的に同一の製造方法で様々な容量

のチップコイルを製造することができ、製造コストを低下させることができ、安価で高品質のチップコイルを提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態のチップコイルを示す斜視図である。

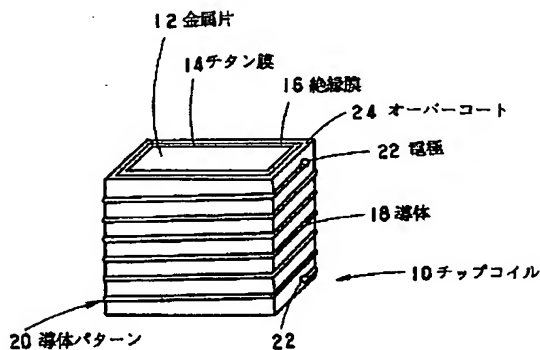
【図2】この発明の実施形態のチップコイルを示す断面図である。

【図3】この発明の他の実施形態のチップコイルを示す斜視図である。

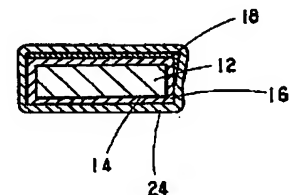
【符号の説明】

- | | |
|----|---------|
| 10 | チップコイル |
| 12 | 金属片 |
| 14 | チタン膜 |
| 16 | 絶縁膜 |
| 18 | 導体 |
| 20 | 導体パターン |
| 22 | 電極 |
| 24 | オーバーコート |

【図1】



【図2】



【図3】

